

PAT-NO: JP362026811A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 62026811 A

TITLE: SEMICONDUCTOR MANUFACTURING
EQUIPMENT

PUBN-DATE: February 4, 1987

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NAKAI, KENYA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

FUJITSU LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP60166440

APPL-DATE: July 26, 1985

INT-CL (IPC): H01L021/205

US-CL-CURRENT: 118/730

ABSTRACT:

PURPOSE: To move a substrate to the next reaction chamber quickly as well as to eliminate the possibility of mixing of impurities while the substrate is being conveyed by a method wherein the reaction chamber is divided into a plurality of reaction regions by curtain-like jet streams of gas, each reaction region serving as a reaction chamber wherein a vapor-phase treatment is performed independently.

CONSTITUTION: A reaction chamber is divided into two chambers 21 and 22, and

each reaction chamber has two gas introducing holes. The reaction chamber 21 has the gas introducing hole 31, through which the gas which directly deposits grown layer on a substrate is introduced, and the introducing hole 32 through which atmospheric gas is introduced. The reaction chamber 22 is equipped with gas introducing holes 41 and 42. The two reaction chambers are separated with a high speed gas stream which functions as a curtain, a long and narrow slit-like gas jetting hole 18 is provided to form the above-mentioned gas stream, and the inert gas such as H_2 , N_2 , Ar and the like runs out at high speed in the form of curtain. As a result, when the treatment performed on the supporting structure 7 carrying the substrate in the first reaction chamber is finished, the supporting structure 7 can be shifted horizontally to the second reaction chamber immediately.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-26811

⑤ Int.Cl.⁴
H 01 L 21/205

識別記号 庁内整理番号
7739-5F

④ 公開 昭和62年(1987)2月4日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑬ 発明の名称 半導体製造装置

⑰ 特 願 昭60-166440

⑱ 出 願 昭60(1985)7月26日

⑭ 発 明 者 中 井 建 弥 川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内
⑯ 出 願 人 富 士 通 株 式 会 社 川崎市中原区上小田中1015番地
⑰ 代 理 人 弁 理 士 井 桁 貞 一

明 細 書

1. 発明の名称

半導体製造装置

2. 特許請求の範囲

(1) 気相処理を行う反応室を、カーテン状のガス噴流により複数の反応領域に分離し、

該反応領域で、それぞれ独立して気相処理を行なわしめる構造よりなることを特徴とする半導体製造装置。

(2) 前記カーテン状のガス噴流として、水素ガス、あるいは不活性ガスを流す機構を備えたことを特徴とする特許請求範囲第(1)項記載の半導体製造装置。

3. 発明の詳細な説明

(概要)

半導体の製造工程において、一枚の基板上に連続的に多種類の成長あるいは処理を行う場合、反応室内に導入するガスを時間的に切換えて次の処理を行う方法、多数の反応室を設けてこれらの反応室を基板が順次移動する方法等が採られている

が、それぞれ問題があり本発明では簡易なる構造で上記処理を可能とする製造装置を述べる。

(産業上の利用分野)

本発明は、気相成長その他ガスを使用して半導体の処理を行う製造装置の改良に関する。

半導体の製造工程では、一つの基板上に多種類の物質を連続的に成長させたり、あるいは酸化、拡散等の処理を行なう等、加熱された基板を設置せる反応室にガスを導入して処理を行う工程が多く用いられている。

本発明は、これらの多種類のガスを用いる気相処理を出来るだけ簡単なる構造で、且つ品質を低下させることなく連続処理可能とした製造装置を提供するものである。

(従来技術)

一般に広く使用されている気相処理装置を用いて、このような処理を行うことも勿論可能である。この場合、一つの工程が終わると反応ガスを次の

別のガスに切換えて次の工程に入る。

このような方法では、一つの反応と次の反応との間でガスの混入の問題があり、ガスの交換を完全とするため、その間反応停止期間を設けたり、あるいは次の反応に導入されるガスの流速を高くすること等の手段が用いられるが完全ではなく、また別の問題も生ずる。

多数の反応室を直線的に並べて、これらの反応室にそれぞれ必要とする異なる反応ガスを流しておいて、順次基板をこれら反応室を移動させる装置も実現しているが、ガスの混入を防止するための機構、基板の移動装置等を含めると装置全体が大きくなり、また取扱いも複雑で一般に使用するには適合しないことが多い。

上記の問題を解決するため、最も簡単な構造で且つ取扱いの容易な装置を第4図に示す。

第4図は反応室のみを図示しているが、反応室2は隔壁1により2つの反応室21、22に分離されて、それぞれにソースガスを導入する導入口3、4及びガス排出口5が設けられている。

その結果、例えばInPとInGaAsを交互にエピタキシャル成長させる場合、InP層にAsあるいはGaの混入、またInGaAs層にPの混入が避けられず、半導体装置の品質の劣化を招く。

(問題点を解決するための手段)

上記問題点は、気相処理を行う反応室をカーテン状のガス噴流により複数の反応領域に分離し、該反応領域をそれぞれ独立して気相処理を行なうことのできる反応室とすることよりなる本発明の製造装置によって解決される。

上記カーテン状のガス噴流としては、水素ガスを用いることが好都合であり、この他にも窒素、アルゴン等の不活性ガスを流すことにより反応室間のガスの分離が行われる。

(作用)

機械的な隔壁を設けずに、カーテン状のガス噴流により各反応室を分離しているので装置構造が簡単である。

基板6は支持機構7に設置されたサセプタ8に搭載され、支持機構は上下、左右に移動可能となっている。最初基板は支持機構により反応室21に設置されて、ガス導入口3よりのソースガスにより気相処理が行われる。基板は、反応室外に設けられた高周波コイル9によるサセプタ加熱により昇温して反応が行われる。

反応室21での気相処理が終了すれば、支持機構7をおろし、反応室22側に移動した後、所定の位置設定する。反応室22には異種のソースガスが導入されているので、次の気相処理が開始される。

(発明が解決しようとする問題点)

上記に述べた、第4図による装置を用いた方法では、二つの反応室間のガス分離が完全でないことである。

また、反応室は隔壁1により分離されているが、基板を移動させるためには一旦支持機構を下におろして移動させるため、2室のソースガスの混合する領域を横切ることが必要である。

また、基板を次の反応室に移動させるのが迅速に行われ、移動の途中は水素ガス、あるいは不活性ガスで基板は覆われるので不純物が混入する恐れがない。

(実施例)

本発明による一実施例を図面により詳細説明する。第1図は半導体製造装置の全体の構成図、第2図、第3図は装置の反応室の細部断面図及び上面図を示す。

本実施例では化合物半導体の異種接合成長を例にとって説明する。このような例は化合物半導体ではヘテロ接合として多く用いられている。

Ga, As, In, Al等の金属元素はメチル化物、あるいはエチル化物等の有機金属化合物として用いられ、これらの化合物は液体であるので、H₂ガスボンベ10よりのガスでバブリングされて反応室に供給される。

第1図ではトリメチル・インジウム(CH₃)₃In、及びトリメチル・ガリウム(CH₃)₃Gaを用いた

場合のパブラー11及び12を示す。

また PH_3 ガスはポンベ13、 AsH_3 ガスはポンベ14によりに供給される。

図面で、15は各ガス供給ラインでの流量計、16はバルブ、17は H_2 ガス純化装置を示す。

第2図において反応室は2室、21,22に分離され、またそれぞれの反応室のガス導入口は二重の導入口を持っている。

反応室21では直接基板上に成長層を析出するガスを導入する導入口31と、雰囲気ガスの導入口32を備えている。

反応室22の構造も、同様にガス導入口41,42を備えている。

本発明の特徴は、反応室21,22間に従来例で説明せる隔壁を設けず、反応室間の隔離は、高速ガス流によるカーテン機能によって行っていることである。

そのため細長いスリット状のガス噴出口18を備え、 H_2 ガスあるいは N_2 , Ar 等の不活性ガスを高速でカーテン状に流す。

InP 成長層への As , Ga の混入、あるいは InGaAs 層への P の混入はX線による組成測定で殆ど無視できる程度であった。

実施例以外にも GaAs と AlGaAs のヘテロ接合、導電性の異なるドーピングの接合等種々の接合形成に利用出来る。

上記のごとき化合物半導体のMOCVD法のみならず、クロライド法またはハイドライド法による気相成長にも用いられる。

実施例で説明せるごとく反応室が2室に分離されている場合のみならず3室以上の多室の場合にも適用可能であり、反応室が縦型のみでなく、横型の場合にも適用可能である。

(発明の効果)

以上に説明せるごとく、本発明の製造装置構造を適用することにより、装置構造は簡易化され、特に急峻なる組成変化のある多重の接合形成で良好なる特性が期待できる。

上記のごとき反応室の構成とガスの流れの制御により、基板を搭載せる支持機構7は第1の反応室での処理が終了すれば、一旦下げて第2の反応室に移動させる必要がなく、直ちに第2の反応室に水平に移動することが出来る。

InP 基板を用いて、 InP と InGaAs を交互に成長させる場合、反応室21では、ガス導入口31より $(\text{CH}_3)_3\text{In} + \text{PH}_3 + \text{H}_2$ ガスを、32より $\text{PH}_3 + \text{H}_2$ ガスを供給して InP を成長させる。

また、反応室22では、ガス導入口41より $(\text{CH}_3)_3\text{In} + (\text{CH}_3)_3\text{Ga} + \text{AsH}_3 + \text{H}_2$ ガスを、42より $\text{AsH}_3 + \text{H}_2$ ガスを供給して、 InGaAs を成長させる。

各反応室に供給されるガスは基板をその反応室に移動する数分前には定常状態にビルドアップしておくことが望ましい。

本実施例では隔離用カーテンガスとして H_2 ガスを用い、ガス噴出口18の寸法は幅0.3 mm、長さ80 mmで、ガス流速は10 m/sec (ガス流量約15 l/min) で上記の成長を交互に実施した。

4. 図面の簡単な説明

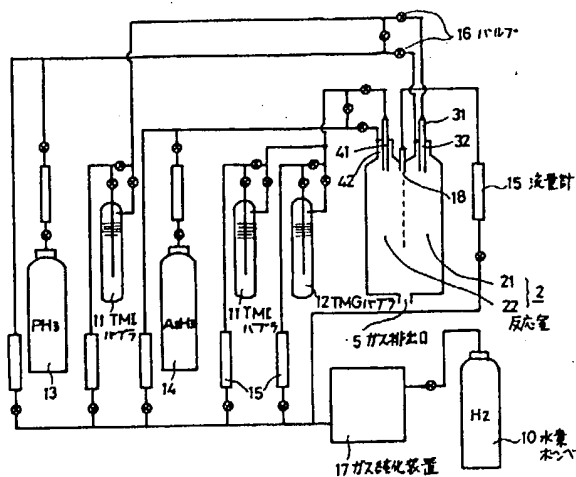
第1図は本発明にかかわる製造装置の構成図、
第2図は本発明の反応室断面図、
第3図は本発明の反応室上面図、
第4図は従来の装置を説明するための断面図、を示す。

図面において、

- 1は隔壁、
- 2, 21, 22は反応室、
- 3, 4, 31, 32, 41, 42はガス導入口、
- 5はガス排出口、
- 6は基板、
- 7は支持機構、
- 8はサセプタ、
- 9は高周波コイル、
- 10は水素ポンベ、
- 11はトリメチル・インジウム(TMI)パブラ、
- 12はトクメチル・ガリウム(TMGe)パブラ、
- 13は PH_3 ガスポンベ、

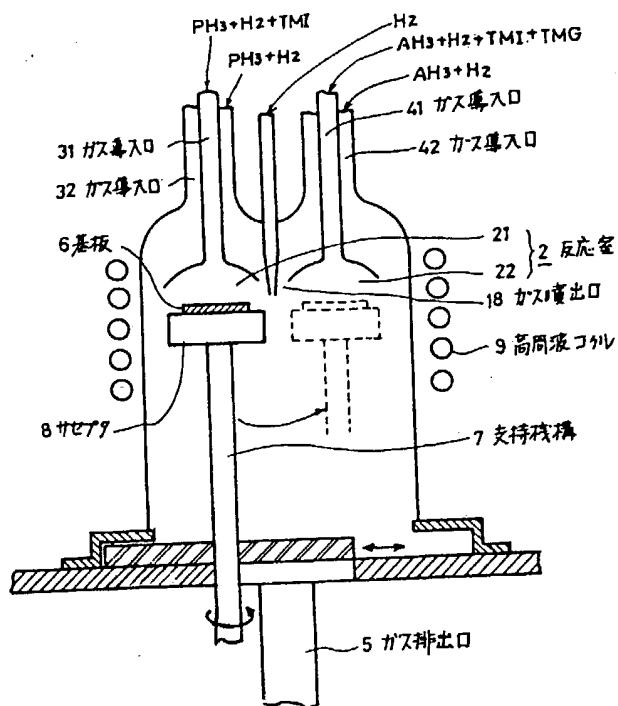
- 14はAsH₃ガスボンベ、
15は流量計、
16はバルブ、
17はガス純化装置、
18はガス噴出口、
をそれぞれ示す。

代理人 弁理士 井 裕 貞



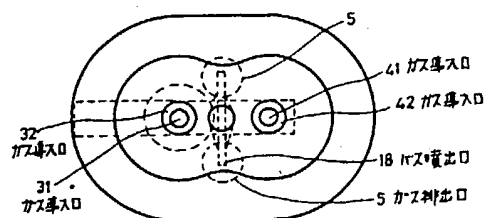
本発明に用いられる製造装置の構成図

第 1 図



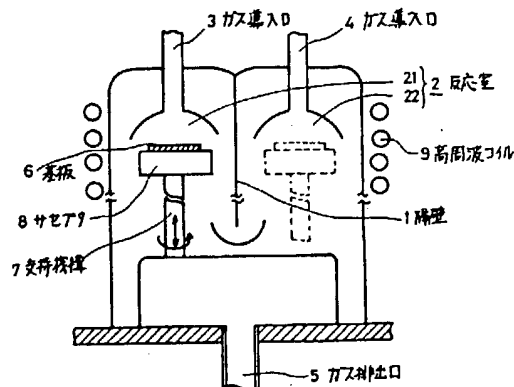
本発明の反応室面図

第 2 図



本発明の反応室上面図

第 3 図



従来の装置を説明するための断面図

第 4 図